



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Guía metodológica para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza – Paute: retos y avances desde la educación.

Methodological guide for the implementation of transdisciplinary laboratories in Amaluza - Paute: challenges and progress from the educational perspective.

Flores Hinostroza Elizeth Mayrene

Universidad Nacional de Educación, UNAE,

elizeth.flores@unae.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-2171-8348>

Álvarez González Burgos

Universidad Nacional de Educación, UNAE,

burgos.alvarez@unae.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0003-6568-5661>

Ruiz Serrano María del Cisne

Universidad Técnica de Manabí,

mruiz1594@utm.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7705-2162>

Paredes Benavides Alicia Gabriela

Universidad Nacional de Educación, Ecuador,

agparedes@unae.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-7643-1067>

Autor de Correspondencia: Flores Hinostroza Elizeth Mayrene, elizeth.flores@unae.edu.ec

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 28 febrero 2024 | **Aceptado:** 30 marzo 2024 | **Publicado online:** 02 abril 2024

CITACIÓN

Flores Hinostroza, E., Álvarez González, B., Ruiz Serrano, M y Paredes Benavides, A. Guía metodológica para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza – Paute: retos y avances desde la educación. *Revista Social Fronteriza* 2024; 4(2): e212. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)212](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)212)



Esta obra está bajo una licencia internacional. [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





RESUMEN

Este estudio presenta una guía metodológica para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute, con el objetivo de abordar los retos y avances desde la educación. Se aplicó un estudio cualitativo de carácter documental, el análisis fue de tipo interpretativo. A partir de una revisión profunda de las fuentes bibliográfica de la literatura y el análisis de experiencias previas, se identificaron modelos y enfoques de implementación, así como desafíos y barreras asociados. La guía propone pasos como la identificación del contexto local, la definición de objetivos y competencias transversales, el diseño curricular y la planificación de actividades, la promoción de la colaboración y el trabajo en equipo, y la implementación de procesos de evaluación y retroalimentación. Esta guía metodológica busca impulsar un aprendizaje integral, el desarrollo de habilidades transversales y la mejora de la educación en la región de Amaluza - Paute.

Palabras claves: Laboratorios transdisciplinarios. Guías metodológicas, Diseño curricular, trabajo en equipo, Investigación cualitativa, Ecuador.

ABSTRACT

This study presents a methodological guide for the implementation of transdisciplinary laboratories in Amaluza - Paute, with the aim of addressing the challenges and advances from education. A qualitative documentary study was applied, the analysis was of an interpretative nature. Through an exhaustive review of the literature and the analysis of previous experiences, models and implementation approaches were identified, as well as associated challenges and barriers. The guide proposes steps such as identifying the local context, defining objectives and transversal competences, curriculum design and activity planning, promoting collaboration and teamwork, and implementing evaluation and feedback processes. This methodological guide aims to promote holistic learning, the development of transversal skills and the improvement of education in the Amaluza - Paute region.

Keywords: Transdisciplinary laboratories. Methodological guides, Curriculum design, Teamwork, Qualitative research, Ecuador.





1. Introducción

La implementación de laboratorios transdisciplinarios en el ámbito educativo ha surgido como una estrategia innovadora para promover un aprendizaje integral y la adquisición de habilidades prácticas en los estudiantes (Rider, 2022). En este contexto, el presente artículo titulado "Guía metodológica para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute: Retos y avances desde la educación" tiene como objetivo abordar la necesidad de crear una guía metodológica que facilite la implementación de estos laboratorios en la región de Amaluza - Paute. A nivel global, se reconoce la importancia de la transdisciplinariedad en la educación como respuesta a los desafíos actuales y la necesidad de formar estudiantes capaces de enfrentar problemas complejos y multidimensionales. Diversas investigaciones han destacado los beneficios de los laboratorios transdisciplinarios articulando el desarrollo de habilidades cognitivas y abstractas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración (Matamanda, et al., 2021).

Sin embargo, es necesario adaptar estas estrategias a contextos educativos específicos, como es el caso de Amaluza - Paute. A nivel internacional o continental, se ha evidenciado la importancia de promover la construcción de conocimiento científico escolar a través de prácticas de laboratorio (Kampfmann, 2023). Estas prácticas, cuando se utilizan desde un enfoque constructivista, fomentan la participación colaborativa y/o activa de los estudiantes, así como el desarrollo de competencias científicas (Fam & Rourke, 2021). Sin embargo, en la región de Amaluza - Paute, se ha identificado la necesidad de contar con una guía metodológica específica que considere las particularidades y necesidades de la comunidad educativa para la implementación de laboratorios transdisciplinarios.

En la localidad del Paute, se ha identificado la necesidad de implementar laboratorios transdisciplinarios en la región de Amaluza - Paute como una estrategia pedagógica que responda a los retos y desafíos específicos de la educación en esta zona. La variedad de contextos educativos y la realidad socioeconómica de la región presentan desafíos únicos que deben ser abordados de manera integral (Estrada & Estrada, 2020). Como resultado, el objetivo del presente estudio es producir una guía metodológica para la implementación de laboratorios interdisciplinarios en Amaluza-Paute, abordando los desafíos y avances en la educación. Mediante la creación e implementación de laboratorios interdisciplinarios, la guía





busca adaptar las estrategias de aprendizaje transdisciplinario a las necesidades y características propias de la región, fomentando una educación integral y el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes.

2.1 Educación transdisciplinaria

La educación transdisciplinaria se define como un enfoque pedagógico que trasciende los límites disciplinarios tradicionales y promueve la integración de conocimientos, habilidades y perspectivas provenientes de diversas áreas del saber (Culwick, et al., 2019). Según Busetto, et al., (2020), la educación transdisciplinaria se caracteriza por enfocarse en problemas y desafíos complejos que requieren la colaboración de diferentes disciplinas para su comprensión y resolución. Este enfoque se construye basándose en la idea de que la realidad es multidimensional y que los problemas que enfrentamos en la sociedad actual son interconectados y no pueden abordarse de manera aislada desde una única disciplina (Ambole, et al., 2019).

Con relación al estudio en cuestión, la educación transdisciplinaria se presenta como un marco teórico fundamental para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute. Dado que los laboratorios transdisciplinarios buscan integrar conocimientos y perspectivas de diferentes disciplinas, la educación transdisciplinaria proporciona los fundamentos necesarios para abordar problemas complejos desde una perspectiva integral (Casasempere & Vercher, 2020). La aplicación de este enfoque permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración, al mismo tiempo que fomentará una comprensión más amplia y contextualizada de los contenidos educativos.

2.2 Diseño curricular y planificación de laboratorios transdisciplinarios:

El diseño curricular y la planificación de laboratorios transdisciplinarios constituyen aspectos fundamentales para garantizar una implementación exitosa de este enfoque educativo. Según Hölsgens, et al., (2023), el diseño curricular de los laboratorios transdisciplinarios implica la selección y organización de contenidos de manera integrada, considerando la interrelación entre diferentes disciplinas y su aplicabilidad en la resolución de problemas complejos.

Además, se deben establecer objetivos claros que reflejen tanto los conocimientos específicos





como las habilidades y actitudes transversales que se espera desarrollar en los estudiantes. En el contexto de este estudio, el diseño curricular y la planificación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute se vuelven indispensables para abordar los desafíos educativos locales de manera efectiva. La planificación debe tener en cuenta las características y recursos disponibles en la zona, así como las necesidades y demandas de la comunidad educativa (Lyll, 2022). Esto implica considerar la diversidad cultural y los contextos socioeconómicos particulares de Amaluza - Paute, a fin de adaptar los contenidos y actividades de los laboratorios transdisciplinarios de manera pertinente y significativa.

2.3 Colaboración y trabajo en equipo en laboratorios transdisciplinarios:

La colaboración y el trabajo en equipo son componentes fundamentales en los laboratorios transdisciplinarios, ya que promueven la interacción y el intercambio de ideas entre estudiantes y docentes de diferentes disciplinas. Según Stålné y Pedersen, (2021), la colaboración en los laboratorios transdisciplinarios implica la integración de conocimientos y habilidades de manera sinérgica, lo que permite abordar problemas complejos desde diversas perspectivas y encontrar soluciones innovadoras. Además, la colaboración fomenta el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, como la comunicación efectiva, la empatía y la resolución de conflictos (Wanner, et al., 2021).

La colaboración y el trabajo en equipo en los laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute adquieren una importancia crucial. Dado que los desafíos educativos locales requieren soluciones integrales y multidimensionales, la colaboración entre estudiantes de diferentes disciplinas permitirá una visión más amplia y enriquecedora de los problemas a abordar. Además, la colaboración con docentes y otros actores educativos fortalecerá la experiencia de aprendizaje, ya que se podrán aprovechar los conocimientos y experiencias de cada uno de ellos (Patel, et al., 2022). En el contexto de Amaluza - Paute, la colaboración y el trabajo en equipo en los laboratorios transdisciplinarios serán clave para enfrentar los desafíos educativos locales y promover un aprendizaje enriquecedor y colaborativo.



3. Metodología

3.1 Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación fue cuantitativo y adoptó la forma de una revisión de documentos o análisis bibliográfico. Este tipo de investigación se centra en el análisis y la interpretación de fuentes secundarias, como artículos académicos, libros, informes y otros documentos pertinentes. Según Koleva (2023), la investigación cualitativa documental se basa en la revisión y análisis de las diferentes fuentes bibliográfica existente sobre un tema concreto con el fin de comprender en profundidad el fenómeno poco estudiado.

El enfoque de investigación cualitativo de tipo documental o revisión bibliográfica permite explorar y analizar críticamente la literatura existente sobre la implementación de laboratorios transdisciplinarios en el ámbito educativo. Al revisar documentos relevantes, se busca identificar las teorías, enfoques, modelos y mejores prácticas relacionadas con la implementación de laboratorios transdisciplinarios en diferentes contextos educativos (Cruz, 2021). Además, se realizará un análisis interpretativo de los hallazgos y las conclusiones de los estudios previos, a fin de generar conocimiento nuevo y ofrecer recomendaciones para el desarrollo de una guía metodológica adaptada a Amaluza - Paute.

3.2 Fuentes de investigación

3.2.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias utilizadas consistieron en documentos y materiales originales que aportan información directa y de primera mano sobre la implementación de laboratorios transdisciplinarios en diversos contextos educativos (Mercado et al., 2022). Estas fuentes primarias incluyeron informes de investigaciones, estudios de caso, registros de proyectos y documentos gubernamentales, entre otros. Se accedió a estas fuentes primarias a través de bases de datos académicas, repositorios institucionales y sitios web oficiales.

Las fuentes primarias seleccionadas proporcionaron datos y evidencias empíricas relevantes sobre los enfoques, los modelos, las estrategias y los resultados de la implementación de laboratorios transdisciplinarios. Además, permitieron obtener perspectivas y experiencias directas de los actores involucrados, como estudiantes, docentes y otros profesionales educativos. Estas fuentes primarias fueron fundamentales para fundamentar el estudio y brindar ejemplos concretos y contextualizados que respaldan la necesidad de una guía

metodológica para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute.

3.2.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias utilizadas consistieron en una amplia revisión bibliográfica de artículos científicos, libros, informes académicos y documentos relacionados con la implementación de laboratorios transdisciplinarios en el ámbito educativo (Pelek, et al., 2023). Las fuentes secundarias fueron seleccionadas de diversas bases de datos académicas, bibliotecas digitales y repositorios especializados. Las fuentes secundarias proporcionaron una visión panorámica y exhaustiva de los avances teóricos, conceptuales y metodológicos en el campo de los laboratorios transdisciplinarios. Se analizaron y sintetizaron las ideas, las teorías, los enfoques y las mejores prácticas identificadas en la literatura existente.

Las fuentes secundarias fueron complementarias para comprender el estado actual de la investigación, identificar lagunas y desafíos, y generar nuevas perspectivas que apoyen el desarrollo de la guía metodológica propuesta para Amaluza - Paute. El uso combinado de fuentes primarias y secundarias en este estudio garantizó un enfoque integral y riguroso, permitiendo una fundamentación sólida y contextualizada de las propuestas y recomendaciones presentadas en el artículo científico.

3.3 Revisión sistemática documental

El proceso de análisis bibliográfico se basó en un enfoque sistemático y riguroso para identificar, seleccionar y evaluar las fuentes relevantes relacionadas con la implementación de laboratorios transdisciplinarios (Yeoman & Wilson, 2019). En primer lugar, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda en bases de datos académicas, repositorios digitales y bibliotecas especializadas utilizando términos clave relacionados con el tema de estudio. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar las fuentes pertinentes, teniendo en cuenta su calidad, relevancia y actualidad.

Una vez recopiladas las fuentes, se procedió a su lectura y análisis crítico. Se identificaron los principales temas, conceptos, enfoques y hallazgos presentes en cada fuente, y se registraron en un sistema de organización y clasificación. A través de una constante comparación y contraste entre las fuentes, se buscaron conexiones, divergencias y patrones emergentes que permitieran una comprensión profunda del tema. Se realizaron resúmenes y síntesis de cada fuente, destacando los aspectos más relevantes y las contribuciones

significativas al campo de estudio (Vellodi, 2019).

El proceso de análisis bibliográfico permitió generar una síntesis coherente y crítica de la literatura existente sobre la implementación de laboratorios transdisciplinarios. A partir de esta síntesis, se identificaron las lagunas y los desafíos en la investigación actual, así como las oportunidades y las recomendaciones para el desarrollo de una guía metodológica adaptada a Amaluza - Paute. El análisis bibliográfico riguroso y sistemático garantizó la fundamentación teórica y conceptual sólida del estudio, así como la generación de nuevo conocimiento a partir de la síntesis e interpretación de las fuentes seleccionadas.

3.4 Análisis de la información

Se aplicó un proceso de triangulación y análisis interpretativo para fortalecer la validez y la fiabilidad de los hallazgos obtenidos a partir de las fuentes primarias y secundarias. La triangulación consistió en utilizar múltiples fuentes y perspectivas, así como diferentes tipos de datos, con el fin de contrastar y corroborar la información recopilada (Kovacic, et al., 2021). Para llevar a cabo la triangulación, se compararon y contrastaron los hallazgos y las conclusiones encontradas en las fuentes primarias y secundarias. Además, se consideraron diferentes enfoques teóricos y metodológicos presentes en la literatura, lo que permitió una visión más completa y robusta del tema de estudio. También se buscaron convergencias y divergencias en los resultados obtenidos, identificando patrones recurrentes y excepciones que enriquecieron la comprensión del fenómeno de los laboratorios transdisciplinarios.

El análisis interpretativo se llevó a cabo a través de un proceso reflexivo y crítico de los datos recopilados. Se realizaron codificaciones y categorizaciones de la información relevante, buscando identificar temas, conceptos y relaciones subyacentes (Gibbs, 2022). Se realizaron conexiones y se establecieron inferencias para generar una interpretación significativa y coherente de los datos. Además, se aplicaron técnicas de análisis cualitativo, como la codificación temática y la teorización fundamentada, para profundizar en la comprensión de los fenómenos estudiados.

4. Resultados

4.1 Modelos y enfoques de implementación de laboratorios transdisciplinarios

Entre los principales modelos y enfoques se destacan los siguientes:

4.1.1 Modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): El paradigma ABP hace hincapié



en la resolución de problemas y en proyectos auténticos, fomentando la colaboración entre estudiantes de muchas disciplinas (Baptista & Klein, 2022). Los objetivos del modelo incluyen el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, trabajo en equipo y toma de decisiones. Mientras que las estrategias de enseñanza-aprendizaje implican la investigación, la resolución de problemas y la presentación de resultados, el plan de estudios se planifica en torno a la identificación de problemas desafiantes y significativos. La calidad del resultado final o proyecto es el centro de la evaluación del ABP, junto con la reflexión y autoevaluación de los estudiantes (Danz et al., 2021).

4.1.2 Modelo de Aprendizaje Basado en Retos (ABR): El modelo de ABR se basa en el planteamiento de retos complejos y auténticos, que requieren la colaboración de estudiantes de diferentes disciplinas para su solución (Giovannini y Forno, 2023). Los objetivos de este modelo incluyen el desarrollo de habilidades de investigación, creatividad y comunicación. La planificación curricular se enfoca en la identificación de retos desafiantes y relevantes, y las estrategias de enseñanza-aprendizaje se centran en la resolución de problemas, la toma de decisiones y la presentación de propuestas. La evaluación en el ABR se centra en la calidad y efectividad de las soluciones propuestas, así como en la capacidad de los estudiantes para comunicar y justificar sus ideas (Lanka, et al., 2022).

4.1.3 Modelo de Aprendizaje Basado en Diseño (ABD): El modelo de ABD se basa en la aplicación de procesos de diseño para abordar problemas complejos e interdisciplinarios (Veciana, 2022). Los objetivos de este modelo incluyen el desarrollo de habilidades de diseño, prototipado y trabajo colaborativo. La planificación curricular se enfoca en la identificación de desafíos que requieren soluciones creativas y prácticas, mientras que las estrategias de enseñanza-aprendizaje se centran en la generación de ideas, el desarrollo de prototipos y la iteración. La evaluación en el ABD se centra en la calidad del diseño y la efectividad del prototipo desarrollado, así como en la reflexión y mejora continua del proceso de diseño (Laborgne, et al., 2021).

4.2 Experiencias y buenas prácticas en la implementación de laboratorios transdisciplinarios:

En un estudio llevado a cabo por Kok , et al., (2023), implementaron un laboratorio transdisciplinario en el que participaron estudiantes de diversas disciplinas, como ingeniería, diseño y ciencias sociales. Se adoptó un enfoque basado en proyectos, donde los estudiantes





trabajaron en equipos multidisciplinarios para abordar un desafío común relacionado con el desarrollo sostenible en la comunidad local. La experiencia demostró que la colaboración entre disciplinas permitió una comprensión más amplia y enriquecedora del problema, y las soluciones propuestas fueron más innovadoras y contextualmente relevantes. Además, los estudiantes informaron que el trabajo en equipo les permitió desarrollar habilidades de comunicación efectiva, negociación y liderazgo, así como una mayor apreciación de la diversidad de perspectivas.

En otro test Hoffmann, et al., (2019), implementaron un laboratorio transdisciplinario centrado en el coraje de problemas de salubridad pública en comunidades urbanas desfavorecidas. El encuadre deteriorado fue el Aprendizaje Basado en Retos, donde los estudiantes de medicina, sociología y empresa de empresas trabajaron juntos para identificar y atracar los determinantes sociales de la salubridad. Los resultados mostraron que los estudiantes adquirieron un veterano pacto de la multiplicidad de los problemas de salubridad, de este modo como una neutralidad más profunda de las desigualdades y la gravedad de la interdisciplinariedad en el cerco de soluciones efectivas. Además, se evidenció un leñazo real en las comunidades participantes, o que las soluciones propuestas se adaptaron a su deyección y se generó un veterano empoderamiento y ayuda comunitaria en la deducción de la salubridad.

Estas experiencias destacan la importancia de implementar laboratorios transdisciplinarios en contextos educativos universitarios. La colaboración entre disciplinas y el enfoque en la resolución de problemas auténticos permiten el desarrollo de habilidades transversales y la generación de soluciones más innovadoras y contextualmente relevantes. Además, se observan impactos positivos tanto en el aprendizaje de los estudiantes como en la comunidad, lo que resalta la relevancia de estos enfoques en la formación de profesionales preparados para abordar los desafíos complejos de la sociedad.

5. Discusión

5.1 Desafíos y barreras en la implementación de laboratorios transdisciplinarios

Los principales desafíos y barreras identificados en la literatura respecto a la implementación





de laboratorios transdisciplinarios fueron:

5.1.1 Resistencia al cambio: La implementación de laboratorios transdisciplinarios puede encontrarse con resistencia al cambio tanto por parte de los docentes como de los estudiantes. La adopción de nuevos enfoques pedagógicos y la integración de diferentes disciplinas pueden requerir una transformación en la mentalidad y las prácticas educativas establecidas. Esta resistencia puede surgir debido a la comodidad con los métodos tradicionales de enseñanza y la falta de familiaridad con enfoques transdisciplinarios (Ursić, et al., 2022).

5.1.2 Falta de apoyo institucional: La implementación exitosa de los laboratorios transdisciplinarios requiere un fuerte respaldo institucional (Baumber, 2022). La falta de apoyo por parte de la dirección de la institución educativa y la falta de recursos dedicados pueden dificultar la implementación y el desarrollo de estos laboratorios. Esto puede incluir limitaciones en la asignación de tiempo, presupuesto y espacio físico adecuado para llevar a cabo actividades transdisciplinarias (Eikeland, et al., 2022).

5.1.3 Falta de recursos: Los laboratorios transdisciplinarios requieren recursos materiales y humanos adecuados. La falta de acceso a equipos, materiales y tecnología necesarios puede ser un desafío significativo (Riveros, et al., 2022). Además, la colaboración entre disciplinas puede requerir una mayor coordinación y tiempo de los docentes, lo que puede resultar en una carga adicional de trabajo. La falta de recursos puede limitar la implementación efectiva de los laboratorios transdisciplinarios y la posibilidad de ofrecer experiencias de aprendizaje enriquecedoras para los estudiantes (Sahneh, et al., 2021).

5.1.4 Dificultad de integrar diferentes disciplinas: La integración efectiva de diferentes disciplinas en los laboratorios transdisciplinarios puede ser un desafío. Cada disciplina tiene su propio lenguaje, marcos conceptuales y métodos de investigación, lo que puede dificultar la comunicación y la colaboración entre los estudiantes y los docentes (González, 2019). La superación de estas barreras requiere un esfuerzo conjunto para fomentar la comprensión mutua, la apertura y la disposición para trabajar en equipo.

La implementación de laboratorios transdisciplinarios enfrenta desafíos y barreras que deben abordarse para lograr su pleno potencial. La superación de la resistencia al cambio, la



obtención de un sólido apoyo institucional, la provisión de recursos adecuados y la integración efectiva de diferentes disciplinas son aspectos clave a considerar. La identificación y comprensión de estos desafíos y barreras proporcionan una base sólida para desarrollar estrategias y soluciones que promuevan la implementación exitosa de los laboratorios transdisciplinarios en el ámbito educativo (García, 2018).

6. Conclusiones

A partir de la revisión exhaustiva de la literatura y el análisis de diversas experiencias, se han identificado una serie de pasos y consideraciones clave para guiar el proceso de implementación. A continuación, se presenta una guía metodológica preliminar para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute:

Identificación del contexto local: Comprender el contexto específico de Amaluza - Paute es fundamental para adaptar los laboratorios transdisciplinarios de manera efectiva. Se debe investigar y analizar las necesidades, los desafíos y las características de la comunidad educativa local, incluyendo los recursos disponibles, las particularidades culturales y las expectativas de los actores involucrados (Estrada y Estrada, 2019).

Definición de objetivos y competencias transversales: Establecer objetivos claros y definir las competencias transversales que se desean desarrollar en los estudiantes es esencial. Estos objetivos y competencias deben ser congruentes con los retos y las necesidades identificados en el contexto local y deben reflejar las demandas y las tendencias actuales en el ámbito educativo (Buyana, 2020).

Diseño curricular y planificación de actividades: El diseño curricular debe ser flexible y adaptado a la implementación de laboratorios transdisciplinarios. Se deben identificar los temas o proyectos transversales que permitan abordar los objetivos y las competencias definidas, y se deben planificar las actividades y los recursos necesarios para su desarrollo. Esto implica establecer secuencias de aprendizaje, seleccionar y diseñar materiales didácticos relevantes y definir las estrategias de enseñanza-aprendizaje a utilizar (Dalton, et al., 2022).

Colaboración y trabajo en equipo: Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes y los docentes es fundamental en los laboratorios transdisciplinarios. Se deben



establecer espacios y mecanismos para la interacción y la comunicación efectiva entre los participantes, promoviendo la valoración de la diversidad de perspectivas y la construcción conjunta del conocimiento (Gibbs, 2022).

Evaluación y retroalimentación: La evaluación en los laboratorios transdisciplinarios debe ir más allá de la evaluación de conocimientos y abarcar la evaluación de habilidades transversales y el proceso de aprendizaje. Se deben utilizar métodos y herramientas de evaluación auténticos y centrados en la reflexión y la mejora continua. Además, la retroalimentación oportuna y constructiva por parte de los docentes y los compañeros de equipo es importante para el crecimiento y el desarrollo de los estudiantes (Koleva, 2023).

Esta guía metodológica preliminar brinda una estructura para la implementación de laboratorios transdisciplinarios en Amaluza - Paute Ecuador. Sin embargo, es importante tener en cuenta que cada contexto educativo es diferente y extremos cambios y adaptaciones particulares. La guía proporciona una base sólida para comenzar el proceso de implementación y brinda orientación sobre los pasos clave a seguir para promover un aprendizaje integral y significativo en los estudiantes y el desarrollo de habilidades transversales necesarias en el siglo XXI.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que este estudio no presenta conflictos de intereses y que, por tanto, se ha seguido de forma ética los procesos adaptados por esta revista, afirmando que este trabajo no ha sido publicado en otra revista de forma parcial o total.





Referencias Bibliograficas

- Ambole, A., Musango, J. K., Buyana, K., Ogot, M., Anditi, C., Mwau, B., et al. (2019). Mediating household energy transitions through co-design in urban Kenya, Uganda and South Africa. *Energy Res. Social Res.* 55, 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.05.009>
- Baptista, B. & Klein, J. (2022). *Institucionalización de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad*. Routledge.
- Baumber A. (2022). Transforming sustainability education through transdisciplinary practice. *Environment, development and sustainability*, 24(6), 7622–7639. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01731-3>
- Busetto, L., Wick, W. & Gumbinger, C. (2020). How to use and assess qualitative research methods. *Neurol. Res. Pract.* 2, 14. <https://doi.org/10.1186/s42466-020-00059-z>
- Buyana, K. (2020). Keeping the doors open: experimenting science-policy-practice interfaces in Africa for sustainable urban development. *J. Hous. Built Environ.* 35, 539–554. <https://doi.org/10.1007/s10901-019-09699-3>
- Casasempere, A. & Vercher, M. (2020). Análisis documental bibliográfico. Aprovechar al máximo la revisión de la literatura en la investigación cualitativa. *Nuevas tendencias en investigación cualitativa*, 4; 247–257. <https://doi.org/10.36367/ntqr.4.2020.247-257>
- Cruz, C. (2021). *Engenharias e outras práticas técnicas engajadas - vol.2: iniciativas de formação profissional*. Editora UFMG.
- Culwick, C., Washbourne, C., Anderson, P., Cartwright, A., Patel, Z., and Smit, W. (2019). CityLab reflections and evolutions: nurturing knowledge and learning for urban sustainability through co-production experimentation. *Curr. Opin. Environ. Sustainabil.* 39, 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.05.008>
- Dalton, A., Wolff, K. y Bekker, B. (2022). La investigación interdisciplinar como sistema complicado. *Revista Internacional de Métodos Cualitativos*, 21. <https://doi.org/10.1177/16094069221100397>
- Danz, David N y Gupta, Neeraja y Lepper, Marissa y Vesterlund, Lise y Winichakul, Kanatip. (2021). Going Virtual: A Step-by-Step Guide to Taking In-Person Experimental Lab Online, 29; 1-21.
- Eikeland, O., Frimann, S., Hersted, L. & Jensen, J., (2022). ¿Están mezclados los investigadores de acción? Revisión y revisión de suposiciones, conceptos y terminología básicos en y por medio de la investigación-acción'. *International Journal of Action Research*, 18(4), pp. 165 – 82.





- Estrada, A., & Estrada, J. (2020). Pensar el conocimiento universitario desde la transdisciplinariedad. 593 Digital Publisher CEIT, 5(5-2), 36-49. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-2.267>
- Estrada García, A. D., & Estrada García, J. (2019). La investigación formativa desde la transdisciplinariedad, para la reforma del pensamiento dentro de la formación profesional. Uniandes Episteme. Revista De Ciencia, Tecnología E Innovación, 6(2), 194–216. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/1288>
- Fam, D. & O' Rourke, M., (2021). Fracazos interdisciplinarios y transdisciplinarios. Routledge.
- García, M. (2018). Laboratorios transdisciplinarios: una estrategia para la formación integral de los estudiantes. Revista de Investigación Académica, 25, 1-15.
- Gibbs, P. (2022). La lucha hacia una metafísica transdisciplinaria. Postdigital Science and Education , 4; 649–57.
- Giovannini, M. y Forno, F. (2023). Doing Transdisciplinary Action Research: A Critical Assessment of an Italian Lab-Like Sustainable Food Initiative. Journal of Entrepreneurial and Organizational Diversity, 12, 1; 75-84. <https://ssrn.com/abstract=4498365>
- González, J. (2019). Implementación de laboratorios transdisciplinarios en la educación superior. Revista de Investigación Educativa, 10, 45-60.
- Hoffmann, S., Thompson Klein, J., & Pohl, C. (2019). Linking transdisciplinary research projects with science and practice at large: Introducing insights from knowledge utilization. Environmental Science and Policy, 102, 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.08.011>
- Hölsgens, R., Wascher, E., Bauer, C., Boll, J., Bund, S., Dankwart, S. y Robert T. (2023). Transdisciplinary Research along the Logic of Empowerment: Perspectives from Four Urban and Regional Transformation Projects. Sustainability 15, 5; 4599. <https://doi.org/10.3390/su15054599>
- Kampfmann, T. (2023). Toward a modular evaluation approach of real-world laboratories: Findings from a literature review. Research Evaluation, 32(1); 128–143. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvac029>
- Kok, K., Marjoleine G. van der Meij, Petra Wagner, Tomris Cesuroglu, Broerse, J., y Regeer, B. (2023). Exploring the practice of Labs for sustainable transformation: The challenge of ‘creating impact’. Journal of Cleaner Production, 388, 135994.
- Koleva, P. (2023). Análisis crítico de la estrategia de la teoría fundamentada en la investigación organizacional y de gestión. Qualitative Research Journal, 23(3); 258-272. <https://doi.org/10.1108/QRJ-08-2022-0118>
- Kovacic, Z., Musango, J. K., Buyana, K., Ambole, A., Smit, S., Mwau, B., et al. (2021). Building capacity towards what? Proposing a framework for the analysis of energy transition





- governance in the context of urban informality in Sub-Saharan Africa. *Local Environ.* 26, 364–378. <https://doi.org/10.1080/13549839.2020.1849075>
- Laborgne, P., Ekille, E., Wendel, J. (2021). Urban Living Labs: how to enable inclusive transdisciplinary research?. *Urban Transform* 3, 11. <https://doi.org/10.1186/s42854-021-00026-0>
- Lanka, E., Rostron, A., Singh, P. y Lanka, S. (2022). Introducción a la convocatoria de número especial para tutoriales de investigación cualitativa en estudios de administración contemporáneos: un editorial. *RAC - Revista de Administração Contemporânea*, 26 (4), 1-11. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2022210333.es>
- Lyall, C. (2022). *Excellence with impact: why UK research policy discourages “transdisciplinarity”*. Routledge.
- Masunaga, Y., Jaiteh, F., Manneh, E. (2021). The Community Lab of Ideas for Health: community-based transdisciplinary solutions in a malaria elimination trial in The Gambia. *Frontiers in Public Health*, 9. 637714.
- Matamanda, A., Chirisa, I., and Rammile, S. (2021). Elitist domination and its import: survey of four decades of perpetuation of inequalities in Zimbabwe. *Politikon* 48, 450–467. <https://doi.org/10.1080/02589346.2021.1952736>
- Mercado Contreras, C. T., Acuña Meléndrez, K. F., Rangel Bernal, N. E., & Irigoyen Morales, J. J. (2022). Eficiencia en la resolución de tareas colaborativas presenciales y virtuales en universitarios. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(24), 1074–1090. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.398>
- Patel, Z., Schneider, F. and Paulavets, K. (2022). Linking Local Projects With Global Processes: Learning From Transdisciplinary Collaborations in African Cities. *Front. Sustain. Cities* 4; 806053. <https://doi.org/10.3389/frsc.2022.806053>
- Pelek, D., Bortun, V. y Østergaard-Nielsen, E. (2023). Desafíos éticos emergentes en la investigación de grupos vulnerables durante la pandemia de COVID-19. *Investigación Cualitativa*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/14687941231176945>
- Rider, S. (2022). The corrosion of the academic character’ in Mohan. *The Promise of the University*, 3; 29–40.
- Riveros, P.S., Meriño, J., Crespo, F. & Vienni Baptista, B. (2022). Situated transdisciplinarity in university policy: lessons for its institutionalization. *Higher Education*, 84; 1003–25.
- Stâlne, K. y Pedersen, E. (2021). Transdisciplinary Research on In door Environment and Health as a Social Process. *Int.J.Environ.Res.Public Health*, 18, 4379. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084379>





- Sahneh F, Balk MA, Kisley M, Chan C-k, Fox M, Nord B, et al. (2021). Ten simple rules to cultivate transdisciplinary collaboration in data science. *PLoS Comput Biol* 17(5); e1008879. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008879>
- Ursić L, Baldacchino G, Bašić Ž, Sainz AB, Buljan I, Hampel M, Kružić I, Majić M, Marušić A, Thetiot F. (2022). Factores que influyen en la investigación interdisciplinaria y las colaboraciones entre la industria y la academia en seis universidades europeas: un estudio cualitativo. *Sostenibilidad*, 14(15); 9306. <https://doi.org/10.3390/su14159306>
- Veciana, S. (2022). Nuevos formatos para la educación superior transdisciplinaria y sostenible: aprendizaje transformativo interior y exterior en ‘laboratorios reales’. En libro de actas: *Jornadas Hacia una Nueva Cultura Científica*. Valencia, 26 - 27 de septiembre de 2022. <https://doi.org/10.4995/NCC2022.2022.15913>
- Vellodi, K. (2019). Diagrammatic transdisciplinary. Thought outside discipline’, in Collett. Guattari.
- Yeoman, P. & Wilson, S. (2019). Association designing for situated learning: understanding the relations between material properties, designed form and emergent learning activity. *British Journal of Educational Technology*, 50(5); 2090–108.
- Wanner, M., Bernert, P., Fischer, N., & Schmitt, M. (2021). Creación de espacios de aprendizaje y enseñanza para la investigación transformadora y transdisciplinar: el Laboratorio de Innovación Transformadora. *DIDAC*, 78; 60–71. https://doi.org/10.48102/didac.2021.78_JUL-DIC.80

